

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Juni 2001 (07.06.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/41418 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: H04M 11/00

(72) Erfinder: und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/12117

(75) Erfinder/Anmelder *nur für US*: HÖFER, Ger-
ald [AT/DE]; Singoldstrasse 2 B. 86853 Langem-
ingen/Schwabmühlhausen (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Dezember 2000 (01.12.2000)

(74) Anwalt: BARTH, Stephan; Reinhard, Skuhra, Weise &
Partner GbR, Friedrichstrasse 31, Postfach 44 01 51, 80750
München (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CN, JP, KR, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 58 111.8 2. Dezember 1999 (02.12.1999) DE

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US*): INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St.-
Martin-Strasse 53, 81669 München (DE).

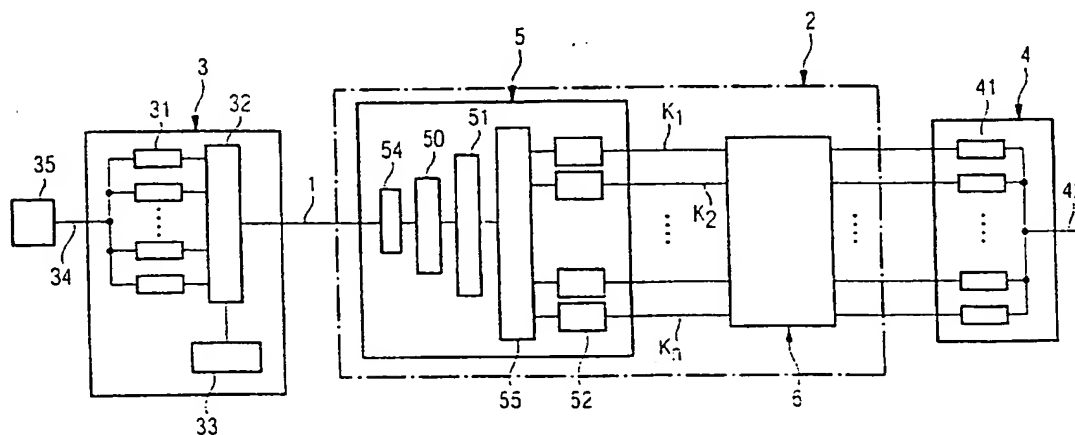
Veröffentlicht:

— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING DATA VIA A PLURALITY OF PARALLEL DATA TRANSMISSION LINKS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR DATENÜBERTRAGUNG ÜBER MEHRERE PARALLELE DATENÜBERTRAGUNGS-
VERBINDUNGEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for transmitting data between an analog modem (3) and a remote data terminal (4). The data can be transmitted at a variable sampling rate ≥ 8 kHz by means of a PCM modulation method from the analog modem (3) to a subscriber line module (5) that is provided with a coder/decoder device (50) with a corresponding sampling rate via an analog data transmission line (1). From the subscriber line module (5) at least two data transmission links K_1, K_2, \dots, K_n to the remote data terminal (4) can be established in parallel. The data transmission capacity properties of the data transmission line (1) during establishment of the link are determined. The maximally possible number m_{\max} of data symbols S_x that can be transmitted per data transmission link K_1, K_2, \dots, K_n is determined. A certain number n of switched data transmission links K_1, K_2, \dots, K_n required for a predetermined data transmission rate is established on the basis of the data transmission capacity properties and the determined maximally possible number of transmittable data symbols S_x per data transmission link K_1, K_2, \dots, K_n for producing a data transmission rate between the analog modem (3) and the remote data terminal (4) that is higher than 64 kbit/s.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/41418 A2



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung schafft Verfahren zur Datenübertragung zwischen einem analogen Modem (3) und einer Datengegenstelle (4), wobei die Daten mittels eines PCM-Modulationsverfahrens vom analogen Modem (3) mit variabler Abtastrate grösser gleich (8) kHz über eine analoge Datenübertragungsleitung (1) an eine Teilnehmeranschlusseinrichtung (5), die eine Coder-/Dekodereinrichtung (50) mit entsprechend variabler Abtastrate aufweist, übertragbar sind; und von der Teilnehmeranschlusseinrichtung (5) mindestens zwei Datenübertragungsverbindungen K_1, K_2, \dots, K_n zur Datengegenstelle (4) parallel aufbaubar sind. Es erfolgt ein Feststellen der Datenübertragungs-Leitungseigenschaften der Datenübertragungsleitung (1) beim Verbindungsaufbau; ein Feststellen der maximal möglichen Anzahl m_{\max} an Datensymbolen S_{xy} , welche pro Datenübertragungsverbindung K_1, K_2, \dots, K_n übertragbar sind; und ein Aufbauen einer bestimmten für eine vorbestimmte Datenübertragungsrate notwendigen Anzahl n an geschalteten Datenübertragungsverbindungen K_1, K_2, \dots, K_n in Abhängigkeit von der Datenübertragungs-Leistungseigenschaften und von der festgestellten maximal möglichen Anzahl an übertragbaren Datensymbolen S_{xy} pro Datenübertragungsverbindung K_1, K_2, \dots, K_n zur Herstellung einer höheren Datenübertragungsrate als 64 kbit/s zwischen dem analogen Modem (3) und der Datengegenstelle (4).

Beschreibung

Verfahren zur Datenübertragung über mehrere parallele Datenübertragungsverbindungen

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung mittels einem Pulse-Code-Modulation-Verfahren (im folgenden mit "PCM-Modulationsverfahren" abgekürzt) zwischen einem analogen Modem und einer Datengegenstelle über mehrere
10 parallele Datenübertragungsverbindungen.

Obwohl das Verfahren der vorliegenden Erfindung auf beliebige Übertragungsverfahren von Daten zwischen einem Datenendgerät und einer Datengegenstelle anwendbar ist, werden die vorlie-
15 gende Erfindung sowie die ihr zugrundeliegende Problematik in bezug auf die Datenübertragung zwischen einem analogen Modem und einer digitalen Gegenstelle, wobei diese als Einwählpunkt mit der Funktion als Central Side Modem (CSM) ausgebildet ist, erläutert.

20

Für verschiedene Informationsarten, wie Sprache, Text, Daten, Bilder, gibt es verschiedene standardisierte Übermittlungsdienste. Die für eine Kommunikation notwendigen Datenendgerätefunktionen werden in die Standardisierung mit einbezogen.
25 Ein Teilnehmer, der einen Telekommunikationsdienst benutzen möchte, bedient ein Datenendgerät als Zugang zu dem Kommunikationsnetz. Ein Datenendgerät ist z.B. ein analoges Modem als Zugang zum World Wide Web. Ein Datenendgerät dient entweder als Datenquelle oder als Datensenke. Vor allem, jedoch
30 nicht ausschließlich, sind beim Umgang mit dem Internet hohe Übertragungsraten erwünscht. So stellt bei einem analogen Modem, welches mit Hilfe eines analogen Telefonanschlusses mit dem Telefonnetz verbunden ist, die herkömmliche maximale Übertragungsrate von 64 kBit/s eine hohe Einschränkung dar.
35 Denn ein Nutzkanal in einer Telefonleitung stellt lediglich im Telefonnetz eine Übertragungsrate mit der theoretischen Grenze von 64 kBit/s zur Verfügung und ein übliches analoges

Modem unterstützt lediglich einen Kanal Bzw. eine Datenübertragungsverbindung. Aus diesem Grunde finden einige Verfahren Anwendung, mit deren Hilfe höhere Übertragungsraten als 64 kBit/s erzielbar sind.

5

Eine Möglichkeit, die Übertragungsrate zu erhöhen, besteht darin, mehrere parallele Datenübertragungsleitungen zu verwenden. Hierzu müssen allerdings z.B. in einem Haushalt mehrere Anschlüsse, der Anzahl der gewünschten Datenübertragungsleitungen entsprechend, gelegt werden. Dies stellt verständlicherweise einen zu hohen Kostenfaktor und ebenso einen zu hohen Arbeitsaufwand dar.

10

Im Stand der Technik finden sich weitere Ansätze zur Übertragung von höheren Übertragungsraten als 64 kBit/s. Diese sind unter dem Oberbegriff xDSL (x Digital Subscriber Line, wie z.B. ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line), HDSL (High Bit Rate Digital Subscriber Line), ISDN (Integrated Services Digital Network) usw.) zusammengefaßt.

15
20

Dabei wird entweder ein Basisbandverfahren mit einer hohen Bandbreite und geringen Modulationsanforderungen wie z.B. beim ISDN verwendet. ISDN ist ein weltweit verbreitetes digitales Nachrichtensystem ist, bei dem analoge Signale in einem Systemeingang analog/digital gewandelt werden und am Systemausgang die Rückwandlung in den analogen Bereich erfolgt.

25

Oder es wird der Frequenzbereich über 25 kHz mit einem Mehrfrequenzverfahren für die Datenübertragung genutzt.

30

Die Datenübertragung in digitalisierten Systemen wird vorzugsweise mittels einem PCM-Modulationsverfahren ausgeführt. Das PCM-Modulationsverfahren bezeichnet ein Verfahren, bei dem die menschliche Stimme mit einer Frequenzbreite von 4 kHz gemäß dem Shannonschen Abtasttheorem mit 8 kHz abgetastet wird. Die 8000 Abtastwerte pro Sekunde werden zu je 8 Bit codiert. Dies führt zu einer Sprachbitrate von 64 kBit/s, wie

35

sie auf den Nutzkanälen des ISDN-Nachrichtenübertragungssystems verwendet wird. PCM-Systeme werden in Digitaltechnik aufgebaut und betrieben. Sie bieten eine höhere Übertragungsgüte gegenüber der Analogtechnik. Die Signalübertragung erfolgt, indem auf der Sendeseite die ankommenden Analogsignale mit der Abtastfrequenz von 8 kHz abgetastet, quantisiert und einem Codierer zugeführt werden. Der Codierer bildet für die aufeinanderfolgenden abgetasteten Amplitudenwerte die zugehörigen Codewörter, die vom Sende- zum Empfangsort übertragen werden. Am Empfangsort werden die übertragenen Signale decodiert und in ein pulsamplituden-moduliertes Signal überführt und demoduliert.

Eine Coder-/Decoderschaltung (Codec-Schaltung) ist nun eine solche Geräteeinheit, die PCM-Codierung in abgehender und PCM-Codierung in ankommender Richtung durchführt.

Modems sind Geräte zur Übertragung von Datensignalen über Fernsprechkkanäle mittels Modulation.

Die oben erwähnten Verfahren zur Übertragung von Daten mit einer höheren Übertragungsrate als 64 kBit/s nach dem Stand der Technik weisen jedoch alle den Nachteil auf, daß sie eine neue "Infrastruktur" benötigen, d.h. daß sie neue Anforderungen und Voraussetzungen an das Datenübertragungsnetz stellen. Dies ist z.B. beim ISDN-Verfahren eine Unterstützung der Außenband-Signalisierung in allen Vermittlungsstellen, damit die übertragenen Daten mit einer Übertragungsrate von 64 kBit/s transparent durch das gesamte Datenübertragungsnetz gesendet werden können. Ferner ist z.B. beim ADSL-Verfahren eine Bereitstellung einer parallelen Netzstruktur zur Übertragung von Internet-Protokoll-(IP-)Paketen bis zum Ende der Teilnehmer-Datenübertragungsleitung notwendig, damit neben der klassischen Datenübertragungsvermittlung zusätzlich ein Datennetz parallel zur Datenübertragungsvermittlung aufgebaut wird. Außerdem besitzen die oben genannten Ansätze den Nachteil, daß sie eine bestimmte Datenübertragungsrate besitzen

und sich diese den Anforderungen, die ein Benutzer je nach Anwendungsbereich an die Übertragungsrate stellt, nicht anpassen kann, da die Abtastfrequenz von 8 kHz nicht variabel ist. So finden auch bisher die Leitungseigenschaften keine
5 Berücksichtigung. Als nachteilhaft bei den obigen bekannten Ansätzen hat sich also die Tatsache herausgestellt, daß das Erfordernis einer neuen "Infrastruktur" einen hohen Kosten- und Arbeitsaufwand in sich birgt, daß die Datenrate aufgrund der konstanten Abtastrate der entsprechenden Bauelemente
10 nicht adaptiv ist und daß die Leitungssituation nicht mitberücksichtigt wird.

In Anbetracht dessen liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Übertragung von Daten mit einer Daten-
15 Übertragungsrate höher als 64 kBit/s zu liefern, bei dem nur eine Datenübertragungsleitung mit einem Datenübertragungsanschluss genutzt wird, bei dem die Datenübertragung auf die existierende Situation des Datenübertragungsnetzes angepaßt wird, um so ohne einer Änderung der bestehenden Infrastruktur
20 eine vorbestimmte Datenübertragungsrate über einen analogen Datenübertragungsanschluss zu erreichen, bei dem die Datenübertragungsrate adaptiv ist und bei dem die Leitungssituation berücksichtigt wird.

25 Diese Aufgabe wird gelöst durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Idee besteht darin, eine Datenübertragung zwischen einem analogen Modem
30 und einer Datengegenstelle, wobei die Daten mittels eines PCM-Modulationsverfahrens vom analogen Modem mit variabler Abtastrate größer gleich 8 kHz über eine analoge Datenübertragungsleitung an eine Teilnehmeranschlusseinrichtung, die eine Codeeinrichtung mit entsprechend variabler Abtastrate
35 aufweist, übertragbar sind; und von der Teilnehmeranschlusseinrichtung mindestens zwei Datenübertragungsverbindungen zur

Datengegenstelle parallel aufbaubar sind; mit folgenden Schritten:

5 Feststellen der Datenübertragungs-Leitungseigenschaften der Datenübertragungsleitung beim Verbindungsaufbau; Feststellen der maximal möglichen Anzahl an Datensymbolen, welche pro Datenübertragungsverbindung übertragbar sind; und Aufbauen einer bestimmten für eine vorbestimmte Datenübertragungsrate notwendigen Anzahl an geschalteten Datenübertragungsverbindungen in Abhängigkeit von der Datenübertragungs-Leitungseigenschaften und von der festgestellten maximal möglichen
10 Anzahl an übertragbaren Datensymbolen pro Datenübertragungsverbindung zur Herstellung einer höheren Datenübertragungsrate als 64 kbit/s zwischen dem analogen Modem und der Datengegenstelle. Somit kann ohne jegliche Veränderung des existierenden Datenübertragungsnetzes die Datenübertragungsrate mit-
15 tels einer analogen Datenübertragungsleitung gegenüber den bisherigen 64 kBit/s erhöht und entsprechend der Situation der Datenübertragungsleitung und den Anforderungen des Benutzers angepaßt werden, da eine Erweiterung des Frequenzbandes
20 durch die Änderung der Abtastrate erzielbar ist.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist die Datengegenstelle vorzugsweise als digitales Modem ausgebildet. Dies kann in der digitalen Gegenstelle z.B. ein Central Side Modem eines
25 Internetproviders sein.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung baut die Teilnehmeranschlusseinrichtung entsprechend der möglichen Bandbreite der Datenübertragungsleitung die für eine vorbestimmte
30 Datenübertragungsrate notwendigen Datenübertragungsverbindungen auf. Die Leitungseigenschaften werden bestimmt und mittels der Teilnehmeranschlusseinrichtung werden so viele Datenübertragungsverbindungen aufgebaut, bis diese die benötigte Datenübertragungsrate liefern.

35

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung erfolgt für jede Datenübertragungsverbindung jeweils eine Umwandlung der den zu

übertragenden Symbolen zugeordneten Amplitudenwerten, wobei eine Matrix mit den Amplitudenwerten als Matrixelemente in eine Umsetzungstabelle in Form einer aufeinanderfolgenden Reihenauflistung zur Erhöhung der jeweils maximal möglichen Anzahl an Datensymbolen umwandelbar ist, welche pro Datenübertragungsverbindung bei einer vorbestimmten Sendeleistung der Datenübertragungsleitung übertragbar sind. Bestimmte Elemente im Datenübertragungsnetz, wie z.B. Dämpfungsglieder, Echo-Canceller, RBS-Links usw., besitzen eine einschränkende Wirkung bezüglich der Sendeleistung des Datenübertragungsnetzes. Diese Elemente können somit ein Rauschen oder ähnliche Störungen verursachen, wobei dadurch manchen zu übertragenden Symbolen keine eindeutigen Amplitudenwerte zugeordnet werden können. Um diese "Lücken" zu schließen, werden die den zu übertragenden Symbolen zugeordneten Amplitudenwerte aus einer Matrix in eine Reihenauflistung einer Umsetzungstabelle geschrieben. Dies bietet den Vorteil, daß die Abstände aufeinanderfolgender Amplitudenwerte gleich ist und eine bestimmte Anzahl an Datensymbolen mit einer geringeren Sendeleistung übertragbar sind.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung sind die einzelnen Datenübertragungsverbindungen an eine Datenverarbeitungseinrichtung, wie z.B. ein Personal Computer (PC), des analogen Modems weiterleitbar. Somit kann der Benutzer z.B. beim Surfen im World-Wide-Web auf eine höhere Datenübertragungsrate mit seinem PC zugreifen und so lästige Wartezeiten beim Laden bestimmter Internet-Seiten bzw. beim Down-Loading minimieren.

30

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung erfolgt eine Kompensation von Empfangsfiltern und eine Taktrückgewinnung mittels einer Taktrückgewinnungseinrichtung direkt in dem analogen Modem, wobei das Taktsignal des analogen Modems auf das Taktsignal der Codeeinrichtung der Teilnehmeranschlusseinrichtung synchronisierbar ist. Das Taktsignal muß somit nicht mit übertragen werden, sondern das analoge Modem selbst wird syn-

35

chron auf den Sample-Takt der Codeceinrichtung getaktet. Dadurch wird die zu übertragende Datenmenge reduziert und ein synchrones Abtasten gewährleistet.

5 Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

10 Fig. 1 ein Blockschaltbild der an der Datenübertragung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beteiligten Komponenten;

15 Fig. 2 eine Darstellung der Umschreibung der den zu übertragenden Datensymbolen zugeordneten Amplitudenwerte aus einer Matrix in eine Reihenauflistung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

20 Fig. 3 ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Erhöhung der Datenübertragungsrate mittels einer analogen Datenübertragungsleitung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

25 Fig. 1 zeigt ein Blockdiagramm der an dem Verfahren zur Datenübertragung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beteiligten Komponenten.

30 Ein analoges Modem 3 ist bidirektional mittels einer DTE-Interface-Schnittstelle 34 über eine Schnittstellenleitung mit einem PC verbunden. So werden z.B. die vom Modem 3 an den PC 35 übertragenen Daten mittels spezieller Soft- und Hardware auf einem Monitor graphisch dargestellt und liefern dem Anwender eine verwertbare Darstellung der gewünschten Informationen.

35

Auf der Modemseite werden einzelne Datenübertragungsverbindungen K_1 , K_2 , ..., K_n zusammen an den PC 35 weitergeleitet.

Für die parallele Nutzung mehrerer Datenübertragungsverbindungen stehen eine Reihe von Verfahren (z.B.: Multilink PPP) zur Verfügung.

5 Das analoge Modem 3 weist für jede aufgebaute Datenübertragungsverbindung jeweils eine Datencodier-/decodiereinrichtung 31 auf. Diese Datencodier-/decodiereinrichtung ist eine Schaltung, welche die Funktionen einer Datencodierungs- und einer Datendecodierungs-Schalteinrichtung in sich vereint. Die Datencodier-/decodiereinrichtung 31 führt dabei
10 eine PCM-Signalcodierung in Senderichtung und eine PCM-Signaldecodierung in Empfangsrichtung aus.

Ferner weist das analoge Modem 3 eine Modulator-/Demodulatorschaltung 32 für eine höhere Frequenz als 8 kHz auf. Eine Modulator-/Demodulatorschaltung ist eine Schaltung, welche die Funktionen einer Modulator- und einer Demodulatorschalteinrichtung in sich vereint. Sie wird auch Modem-Schaltung genannt. Die Modem-Schaltung führt dabei eine PCM-Modulation in
15 Senderichtung und eine PCM-Demodulation in Empfangsrichtung aus.

Das analoge Modem 3 kann Signale im Frequenzband zwischen 0 kHz und einer oberen Grenzfrequenz übertragen, wobei über 25
25 kHz andere Übertragungstechniken eingreifen und interferieren. Außerdem unterstützt das analoge Modem 3 gleichzeitig mehrere parallele Datenübertragungsverbindungen K_1, K_2, \dots, K_n , wobei jede dieser Datenübertragungsverbindungen (logische Kanäle) eine flexible und individuelle Datenübertragungsrate
30 bis zu 64 kBit/s aufweist.

Das analoge Modem 3 verfügt über eine Übertragungstechnik, welche im definierten Frequenzband eine flexible Datenübertragungsrate ermöglicht.

35

Zusätzlich umfaßt das analoge Modem 3 noch eine Taktrückgewinnungseinrichtung 33. Dadurch kann das Modem 3 auf den va-

riablen Sample-Takt der Datencodier-/-decodiereinrichtung 50 einer Teilnehmeranschlusseinrichtung 5 synchronisieren und durch eine Prekompensation dafür sorgen, daß auf der Teilnehmeranschlusseinrichtung 5 in der Vermittlungsstelle Sample-
5 Werte entstehen. Somit stellt sich das analoge Modem 3 auf den variablen Sample-Takt der Datencodier-/-decodiereinrichtung 50 der Teilnehmeranschlusseinrichtung 5 sowohl für die Sende- als auch für die Empfangsrichtung ein, und das Taktsignal muß nicht mit übertragen werden. Ebenso
10 erfolgt im analogen Modem 3 die Kompensation der Empfangsfilter der Codec-Schaltung. Auf der Teilnehmeranschlusseinrichtung 5 wird somit keine Taktrückgewinnung durchgeführt, sondern eine Taktsynchronisation erfolgt lediglich im analogen Modem 3.

15

Das analoge Modem 3 ist über eine analoge Datenübertragungsleitung 1 mit einem Datenübertragungssystem 2 verbunden.

Das Datenübertragungssystem 2 weist eine Teilnehmeranschlusseinrichtung 5 mit einer sogenannte SLIC-Schaltung 54 (SLIC: Subscriber Line Interface Circuit) auf. Diese SLIC-Schaltung 54 ist jeweils ein integrierter Halbleiterbaustein zur digitalen Vermittlung, der die sogenannten BORSCHT-Funktionen wahrnimmt. "BORSCHT" ist ein Kunstwort zur Umschreibung der
20 Funktionen einer Teilnehmerschaltung in einer Vermittlungsstelle. Diese Funktionen bilden mit ihren Anfangsbuchstaben das Wort "BORSCHT". Die Funktionen sind im einzelnen Zentralbatteriebetrieb (Battery Feed), Überspannungsschutz (Overvoltage Protection), Teilnehmerruf (Ringing), Signalisierung (Signalling), PCM-Wandlung (Coding), Gabelschaltung (Hybride)
30 und Testfunktionen (Testing). Außerdem besitzt die Teilnehmeranschlusseinrichtung 5 eine Codeceinrichtung 50 mit einer variablen Abtastrate, so daß insbesondere auch mit einer Frequenz $f \geq 8$ kHz abgetastet werden kann, eine Modulator-
35 /Demodulatorschaltung 51 zur Unterstützung des Übertragungsverfahrens zwischen der Teilnehmeranschlusseinrichtung 5 und dem analogen Modem 3 mit einer höheren Frequenz als 8 kHz und

eine Auswähleinrichtung 55 zum Auswählen einer bestimmten Anzahl n für eine vorbestimmte Datenübertragungsrate notwendigen Datenübertragungsverbindungen K_1, K_2, \dots, K_n entsprechend der möglichen Bandbreite f der Datenübertragungsleitung 1 in
5 Abhängigkeit der festgestellten, maximal möglichen Anzahl der übertragbaren Datensymbole S_{xy} .

Die Teilnehmeranschlusseinrichtung 5 ist derart ausgebildet, daß sie eigenständig beliebig viele Datenübertragungsverbindungen aufbauen kann und daß die Leitungseigenschaften dieser
10 n Datenübertragungsverbindungen K_1, K_2, \dots, K_n ermittelbar sind.

Zu jeder einzelnen Datenübertragungsverbindung K_1, K_2, \dots, K_n gehört nun jeweils eine Umsetzungseinrichtung 52 zur Umwandlung der den zu übertragenden Symbolen zugeordneten Amplitudenwerte aus einer Matrix 53, wie in Fig. 2 dargestellt, mit den Amplitudenwerten A_{xy} als Matrixelemente, in eine Umsetzungstabelle 56 in Form einer aufeinanderfolgenden Reihenauf-
15 listung vorgesehen.
20

Die n Datenübertragungsverbindungen K_1, K_2, \dots, K_n sind zusammen an ein Datenübertragungsnetz 6 angeschlossen. Das Datenübertragungsnetz 6 weist u.a. verschiedene Störelemente,
25 wie z.B. Dämpfungsglieder, Echo-Canceller, RBS-Links usw. auf, welche eine Einschränkung in der Sendeleistung des Datenübertragungsnetzes 6 bewirken.

Das Datenübertragungsnetz 6 wiederum ist über die n aufgebauten Datenübertragungsverbindungen K_1, K_2, \dots, K_n mit einer
30 Datengegenstelle 4 verbunden, wobei die Datengegenstelle 4 erfindungsgemäß als digitales Modem 4 ausgebildet ist. Dieses stellt den Einwählpunkt z.B. eines Providers dar. Das digitale Modem 4 besitzt ebenso jeweils eine Datencodier-/-
35 decodiereinrichtung 41 für jede einzelne aufgebaute Datenübertragungsverbindung K_1, K_2, \dots, K_n mit den oben bereits

beschriebenen Funktionen einer solchen Datencodier-/decodiereinrichtung.

Weitere Anschlüsse an das digitale Modem 4 werden über eine DTE-Interface-Schnittstelle realisiert.

Fig. 2 zeigt das Prinzip der Umwandlung der den zu übertragenden Symbolen S_{xy} zugeordneten Amplitudenwerten A_{xy} , wobei die Umwandlung einer Matrix 53 mit den Amplitudenwerten A_{xy} als Matrixelemente in eine Umsetzungstabelle 56 in Form einer aufeinanderfolgenden Reihenauflistung dargestellt ist.

Wie oben bereits erwähnt, wird in einer Datenübertragungsverbindung K_x ein Sprachsignal mit einer Abtastfrequenz von 8 kHz abgetastet, da mit mindestens der doppelten Taktrate der zu übertragenden Frequenz abgetastet werden muß, um eine fehlerfreie Datenübertragung zu gewährleisten, und gemäß ihrer Amplitude mit einem Binärkode codiert. So können laut Standard 256 verschiedene Amplitudenwerte pro Datenkanal maximal festgelegt werden. Mit diesem 8-Bit-Datenwert und einer Abtastfrequenz von 8 kHz ergibt sich die maximale Datenübertragungsrate für PCM-Signale für eine Datenübertragungsverbindung K_x von 64 kBit/s. Das höchstwertige Bit charakterisiert das Vorzeichen, so daß 128 Amplitudenwerte A_{xy} in der Matrix 53 dargestellt sind.

Bestimmte Eigenschaften des Datenübertragungsnetzes 6, wie z.B. Eigenschaften der Störelemente, wirken sich negativ auf die Zuordnung von Amplitudenwerten A_{xy} zu den zu übertragenden Datensymbolen S_{xy} aus. Aufgrund dieser Störungen können nicht alle PCM-Werte verwendet werden. Diese sind in der Matrix 53 mit einem Minus gekennzeichnet, im Gegensatz zu den möglichen PCM-Werten, die eindeutig zugewiesen werden können, welche durch ein Kreuz in der Matrix 53 gekennzeichnet sind. Störelemente, wie z.B. Dämpfungsglieder, wirken sich aufgrund gewisser Systematik vorzugsweise an einer bestimmten Spalte wegen einer Rechenungenauigkeit aus. Diese Systematik ist in

der Matrix 53 durch die Spalten 6 und B dargestellt. Jedoch können auch vereinzelte PCM-Werte zwischendrin aufgrund von Störungen nicht zur Verfügung stehen, wie z.B. das Matrixelement A_{06} .

5

Die Gesamtsendeleistung einer Datenübertragungsverbindung K_x ist, wie bereits erwähnt, abhängig von ihren jeweiligen Eigenschaften. Die Gesamtleistung der zu übertragenden Datensymbole S_{xy} setzt sich aus der Summe der einzelnen Amplitudenwerte A_{xy} zusammen. Da nun nur eine begrenzte Sendeleistung für die Datenübertragung zur Verfügung steht, ist die Summe dieser Amplitudenwerte möglichst gering zu halten.

Da die Matrixelemente A_{xy} in der Matrix 53 von links nach rechts und von unten nach oben immer größere Amplitudenwerte annehmen, empfiehlt es sich, eine Umwandlung der Matrix in eine sogenannte Umsetzungstabelle 56 mittels einer Umsetzungseinrichtung 52 durchzuführen. Hierbei werden die durch ein Minus gekennzeichneten PCM-Werte in der Matrix 53, welche nicht verwendbar sind, bei der Übertragung in die Umsetzungstabelle 56 weggelassen. Somit ist die Gesamtleistung der zu übertragenden Amplitudenwerte verringerbar, da Lücken in den Amplitudenwerten entfernt sind und bei gleichbleibenden Abständen zwischen den einzelnen Amplitudenwerten die Gesamtsumme der Amplitudenwerte verkleinert ist. Dies erreicht man dadurch, daß z.B. dem Amplitudenwert A_{6e} nicht erst der 111. Wert zugeordnet ist, sondern aufgrund des Weglassens der nicht übertragbaren PCM-Werte bereits der 94. Amplitudenwert. Somit ist die Gesamtsumme der Amplitudenwerte verringert und bei einer vorbestimmten Sendeleistung der Datenübertragungsverbindung K_x eine Erhöhung der übertragbaren Datensymbole S_{xy} möglich.

In Fig. 3 ist ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Erhöhung der Datenübertragungsrate gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. In einem Schritt S1 erfolgt ein Verbindungsaufbau zwischen

35

dem analogen Modem 3 und dem digitalen Modem 4 zur Datenübertragung mit einer vorbestimmten Datenübertragungsrate.

Zwischen dem analogen Modem 3 und der Datengegenstelle 4 wird
5 ein Algorithmus vereinbart, mit dem die Nutzdaten auf PCM-Daten konvertiert werden und wie diese PCM-Werte über das Datenübertragungsnetz 6 zur Teilnehmerschlußeinrichtung 5 verbunden werden. Solche Verfahren sind als ITU-T Standard V.91 bekannt.

10 Im Schritt S2 werden mittels der Teilnehmeranschlusseinrichtung 5 Leitungseigenschaften der Datenübertragungsleitung 1 bestimmt. Diese Leitungssituation wird z.B. in der Starterphase der Modemphase beim Verbindungsaufbau mittels Testsymbolen
15 getestet und die mögliche Bandbreite f der Leitung 1 ermittelt. Die Leitungsqualität hängt u.a. auch von der Leitungslänge ab.

Im Schritt S3 wird ferner mittels der Teilnehmeranschlusseinrichtung 5 in Abhängigkeit von der Leitungssituation festgestellt, was der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden
20 Datensymbolen für eine eindeutige Auseinanderkennung dieser beiden Datensymbole betragen muß. Dadurch ist aufgrund der Gesamtsendeleistung einer Datenübertragungsverbindung K_x und
25 dem Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Datenwerten bestimmt, welche maximal mögliche Anzahl m_{\max} an Datensymbolen S_{xy} pro Datenübertragungsverbindung K_1, K_2, \dots, K_n übertragbar sind.

30 Im Schritt S4 werden zum Erreichen der vorbestimmten Datenübertragungsrate aus dem Schritt S1 entsprechend viele Datenübertragungsverbindungen K_1, K_2, \dots, K_n mittels der Teilnehmeranschlusseinrichtung 5 zur Datengegenstelle 4 aufgebaut. Diese Datenübertragungsverbindungen werden mit einem Wahlverfahren
35 über das Datenübertragungsnetz 6 aufgebaut und über wenigstens eine Datenübertragungsleitung 1 an das digitale Modem 4 vermittelt. Somit entscheidet die Teilnehmeran-

schlusseinrichtung 5 letztendlich in Abhängigkeit von der möglichen Bandbreite der Datenübertragungsleitung 1, wie viele 64 kBit/s-Datenübertragungsverbindungen K_1, K_2, \dots, K_n für die vorbestimmte Datenübertragungsrate notwendig und möglich
5 sind. Entsprechend dieser Anzahl werden nun n Datenübertragungsverbindungen K_1, K_2, \dots, K_n zum digitalen Modem 4 aufgebaut.

Selbstverständlich funktioniert die Datenübertragung zwischen
10 dem analogen Modem 3 und dem digitalen Modem 4 bidirektional in einer Sende- und einer Empfangsrichtung.

Da die einzelnen Schritte analog verlaufen, wird im folgenden eine Übertragung der Daten vom analogen Modem 3 zum digitalen
15 Modem 4 beschrieben.

Die zu übertragenden Daten werden im Schritt 5 im analogen Modem 3 mittels der Datencodier-/decodiereinrichtung 31 codiert und durch ein Modulationsverfahren, welches PCM-Codes
20 verwendet, mittels der Modulator-/Demodulatorschaltung 32 für die Datenübertragung moduliert. Der Datenstrom wird in der Teilnehmeranschlusseinrichtung 5 in PCM-Werte decodiert. Diese PCM-Werte entsprechen in der Matrix 53 aus Fig. 2 den Matrixelementen A_{xy} .

25

Im folgenden Schritt S6 werden die PCM-Werte jeweils für jede einzelne Datenübertragungsverbindung K_1, K_2, \dots, K_n aus der Matrixschreibweise in die Reihendarstellung aus Fig. 2 umgewandelt. Genauer gesagt, verwendet das analoge Modem Amplitudenwerte für seine eigene Modulation, wobei diese Werte in
30 reine Amplitudenwerte umgesetzt werden. Diese Amplitudenwerte werden über die analoge Leitung übertragen und in der Teilnehmeranschlusseinrichtung 5 zurückgewonnen. Sie besitzen nun dieselben Werte wie im analogen Modem. Danach erfolgt eine
35 Umsetzung der Amplitudenwerte in PCM-Werte, wobei jedem Amplitudenwert genau ein PCM-Wert zugeordnet ist. Anschließend erfolgt die Umwandlung der PCM-Werte aus der Matrix in die

Reihenaufzählung der Umsetzungstabelle 56. Somit ist auch hier jedem Element der Reihenaufzählung genau ein Amplitudenwert zugeordnet, jedoch sind die nicht eindeutigen PCM-Werte bereits herausgenommen und stellen somit keinen nutzlosen Beitrag zur Gesamtsendeamplitude dar. Bei der Umwandlung wird für jede einzelne Datenübertragungsverbindung K_x wie folgt vorgegangen.

Im Schritt S7 wird zunächst geprüft, ob die Anzahl der zu übertragenden Datensymbole S_{xy} kleiner oder größer ist als die Anzahl der möglichen PCM-Werte.

Ist die Anzahl der möglichen PCM-Werte geringer als die maximal mögliche Anzahl m_{\max} der übertragbaren Datensymbole S_{xy} , so erfolgt im Schritt S8 eine Zuordnung der PCM-Werte zu den übertragbaren Datensymbolen S_{xy} und ein Auffüllen der Umsetzungstabelle, wobei mit den kleinsten Amplitudenwerten begonnen wird und mit steigenden Amplitudenwerten aufgefüllt wird.

Ist andererseits die Anzahl der PCM-Werte größer als die maximal mögliche Anzahl m_{\max} der übertragbaren Datensymbole S_{xy} , so erfolgt im Schritt S8 ebenfalls eine Zuordnung der PCM-Werte zu den Datensymbolen S_{xy} , jedoch werden nur maximal m_{\max} PCM-Werte den Symbolen zugeordnet und diese Anzahl an PCM-Werten der Datengegenstelle 4 mitgeteilt.

Im anschließenden Schritt S9 erfolgt mittels dem Datenübertragungsnetz 6 die Datenübertragung der nun in der Umsetzungstabelle 56 stehenden PCM-Werte zum digitalen Modem 4 und eine Rückgewinnung der ursprünglich gesendeten Daten.

Um der vorbestimmten Datenübertragungsrate, die höher als 64 kBit/s ist, zu entsprechen, bedarf es einem entsprechend höheren Frequenzbereich der Datenübertragungsleitung 1 als zwischen 0 und 8 kHz. Außerdem erhöht sich die benötigte Abtastrate. Bei dem Verfahren der vorliegenden Erfindung können mittels der Teilnehmeranschlusseinrichtung 5 beliebig viele

parallele Datenübertragungsverbindungen K_1, K_2, \dots, K_n aufgebaut werden, wobei die Teilnehmeranschlusseinrichtung 5 mit einer variablen Abtastrate Samplewerte liefern kann und sich somit auf die gewünschten Anforderungen einstellt.

5

Ein normales Telefonnetz arbeitet mit der Frequenz 8 kHz, d.h. alle 125 μ s wird ein Datenwert übertragen. Werden nun z.B. zwei Datenübertragungsverbindungen K_1 und K_2 aufgebaut, so werden über die Datenübertragungsleitung 1 zwei Werte in 10 125 μ s übertragen. Die Taktfrequenz ist nun 16 kHz. Wird eine dritte Datenübertragungsverbindung K_3 zusätzlich mit aufgebaut, so würde eine Frequenz von 12 kHz genügen. Jedoch muß aufgrund von Codec-Eigenschaften dies mit einer Frequenz geschehen, welche dem nächsthöheren Logarithmus Dualis, in diesem Beispiel als 16 kHz, entspricht. Dieses Schema ist beliebig fortführbar, indem beliebig viele Datenübertragungsverbindungen K_1, K_2, \dots, K_n zum Erreichen einer vorbestimmten Datenübertragungsrate aufgebaut werden und sich die Teilnehmeranschlusseinrichtung 5 auf die entsprechende Abtastfrequenz einstellt. 20

Der Vorteil der vorliegenden Erfindung ist es, daß die Anzahl n der aufzubauenden Datenübertragungsverbindungen K_1, K_2, \dots, K_n der Leitungssituation angepaßt werden kann und eine adaptive Datenübertragungsrate herstellbar ist, ohne die bestehende Leitungssituation ändern zu müssen. 25

Obwohl die vorliegende Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels vorstehend beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Weise modifizierbar. 30

Insbesondere kann das erfindungsgemäße Verfahren auch zwischen zwei analogen Modems eingesetzt werden. Dazu wären in Fig. 1 anstelle der Datengegenstelle 4 alle Komponenten, die sich links vom Datenübertragungsnetz 6 befinden, auf die andere Seite zu spiegeln. 35

Bezugszeichenliste

	1	Datenübertragungsleitung
	2	Datenübertragungssystem
5	3	Analoges Modem
	4	Datengegenstelle
	5	Teilnehmeranschlusseinrichtung
	6	Datenübertragungsnetz
10	31	Datencodier-/Datendecodiereinrichtung pro Datenka- nal
	32	Modulator-/Demodulatorschaltung für $f \geq 8$ kHz
	33	Taktrückgewinnungseinrichtung
	34	Schnittstelle
	35	Datenverarbeitungseinrichtung (PC)
15	41	Datencodier-/Datendecodiereinrichtung pro Datenka- nal
	42	Schnittstelle
	50	Coder-/Decodereinrichtung (Codec) mit $f \geq 8$ kHz
	51	Modulator-/Demodulatorschaltung für $f \geq 8$ kHz
20	52	Umsetzungseinrichtung
	53	Matrix
	54	SLIC-Schaltung
	55	Auswähleinrichtung
	56	Umsetzungstabellen
25	n	Anzahl der geschalteten Datenübertragungsverbindun- gen
	m_{\max}	maximal mögliche Anzahl an übertragbaren Datensym- bolen
	$K_1, K_2,$	
30	\dots, K_n	Datenübertragungsverbindungen
	K_x	eine beliebige Datenübertragungsverbindung
	f	Bandbreite
	S_{xy}	Datensymbol
	A_{xy}	Amplitudenwert des Datensymbols S_{xy}

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung zwischen einem analogen Modem (3) und einer Datengegenstelle (4), wobei

5 die Daten mittels eines PCM-Modulationsverfahrens vom analogen Modem (3) mit variabler Abtastrate größer gleich 8 kHz über eine analoge Datenübertragungsleitung (1) an eine Teilnehmeranschlusseinrichtung (5), die eine Coder-/Decodereinrichtung (50) mit entsprechend variabler Abtastrate aufweist, 10 übertragbar sind; und

wobei von der Teilnehmeranschlusseinrichtung (5) mindestens zwei Datenübertragungsverbindungen (K_1, K_2, \dots, K_n) zur Datengegenstelle (4) parallel aufbaubar sind; 15

mit folgenden Schritten:

20 Feststellen der Datenübertragungs-Leitungseigenschaften der Datenübertragungsleitung (1) beim Verbindungsaufbau;

Feststellen der maximal möglichen Anzahl m_{\max} an Datensymbolen S_{xy} , welche pro Datenübertragungsverbindung (K_1, K_2, \dots, K_n) übertragbar sind; und

25 Aufbauen einer bestimmten für eine vorbestimmte Datenübertragungsrate notwendigen Anzahl n an geschalteten Datenübertragungsverbindungen (K_1, K_2, \dots, K_n) in Abhängigkeit von der Datenübertragungs-Leitungseigenschaften und von der festgestellten maximal möglichen Anzahl an übertragbaren Datensymbolen S_{xy} pro Datenübertragungsverbindung (K_1, K_2, \dots, K_n) zur 30 Herstellung einer höheren Datenübertragungsrate als 64 kbit/s zwischen dem analogen Modem (3) und der Datengegenstelle (4).

35 2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Datengegenstelle (4) als digitales Modem (4) ausgebildet ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Teilnehmeranschlusseinrichtung (5) entsprechend der möglichen Bandbreite f der Datenübertragungsleitung (1) die für eine vorbestimmte Datenübertragungsrate notwendigen Datenübertragungsverbindungen (K_1, K_2, \dots, K_n) aufbaut.

10

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass für jede Datenübertragungsverbindung (K_1, K_2, \dots, K_n) jeweils eine Umwandlung der den zu übertragenden Symbolen S_{xy}
15 zugeordneten Amplitudenwerten A_{xy} erfolgt, wobei eine Matrix (53) mit den Amplitudenwerten A_{xy} als Matrixelemente in eine Umsetzungstabelle (56) in Form einer aufeinanderfolgenden Reihenauflistung zur Erhöhung jeweils der maximal möglichen Anzahl m_{\max} an Datensymbolen S_{xy} umwandelbar ist, welche pro
20 Datenübertragungsverbindung (K_1, K_2, \dots, K_n) bei einer vorbestimmten Sendeleistung der Datenübertragungsleitung (1) übertragbar sind.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

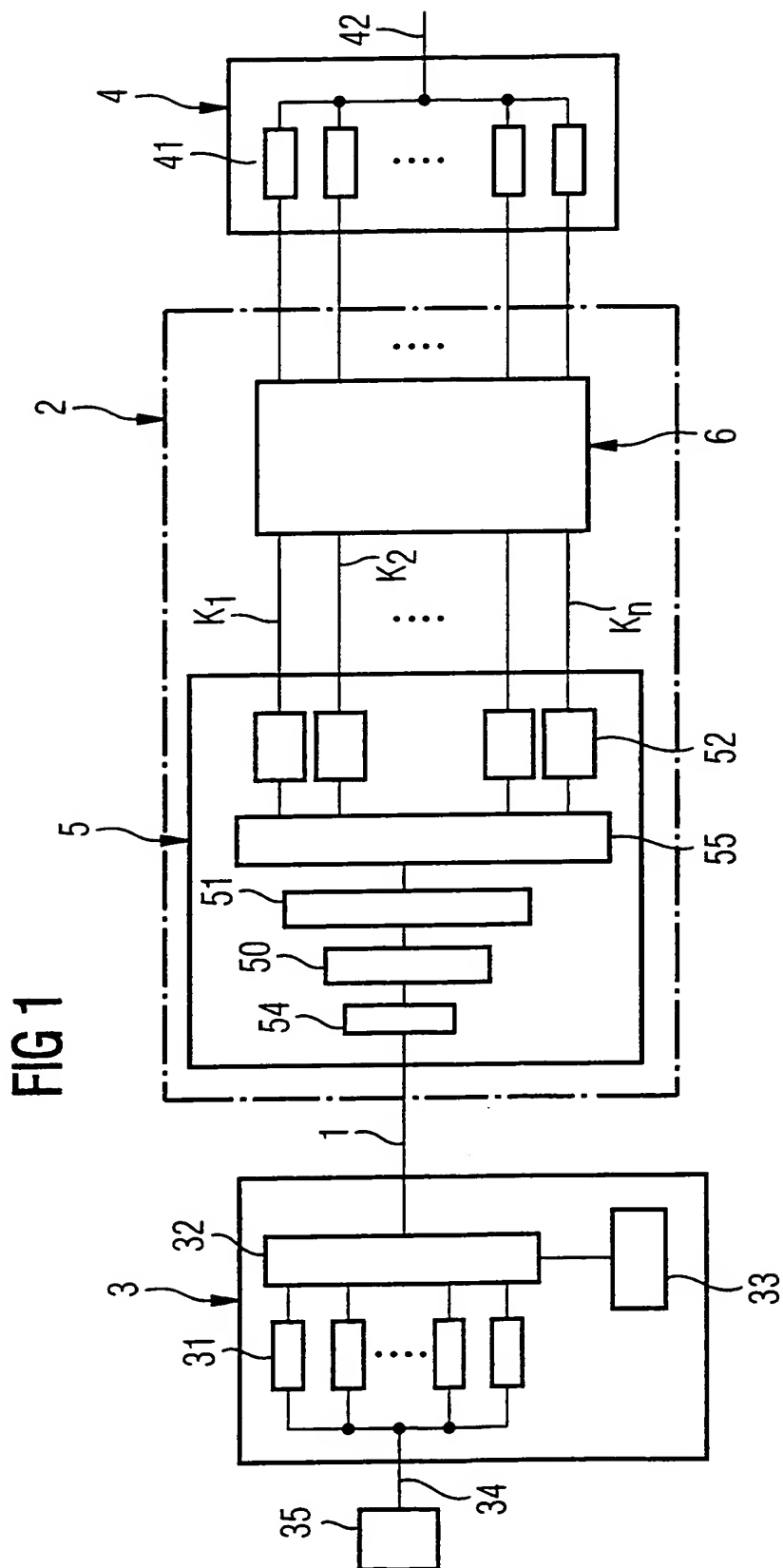
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die einzelnen Datenübertragungsverbindungen (K_1, K_2, \dots, K_n) an eine Datenverarbeitungseinrichtung (35) des analogen Modems (3) weiterleitbar sind.

30 6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass eine Kompensation von Empfangsfiltern und eine Taktrückgewinnung mittels einer Taktrückgewinnungseinrichtung (33) direkt in dem analogen Modem (3) erfolgt, wobei das Taktsignal des analogen Modems (3) auf das Taktsignal der Coder-
35 /Dekodereinrichtung (50) der Teilnehmeranschlusseinrichtung (5) synchronisierbar ist.

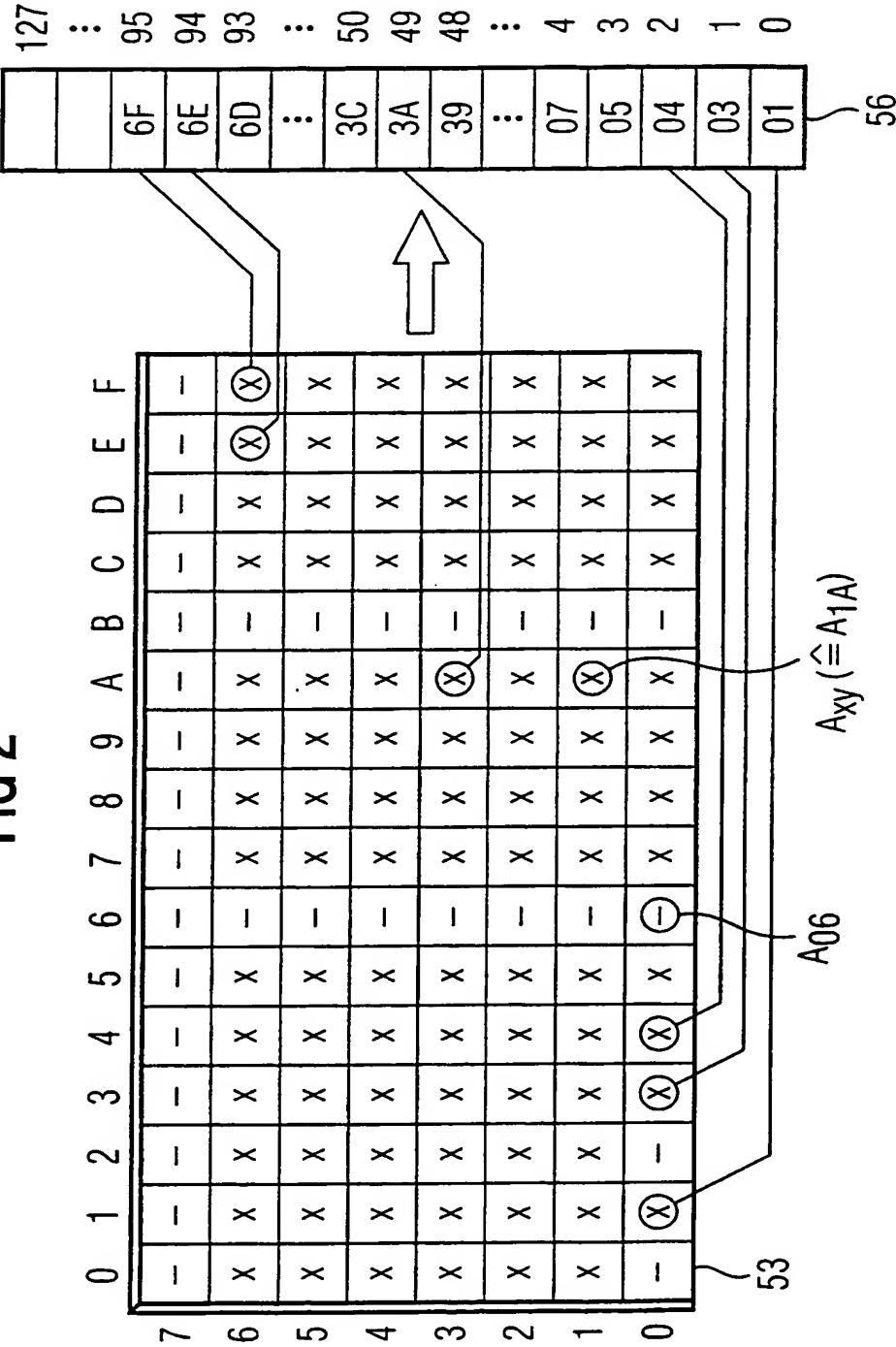
THIS PAGE BLANK (USPTO)

1/3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

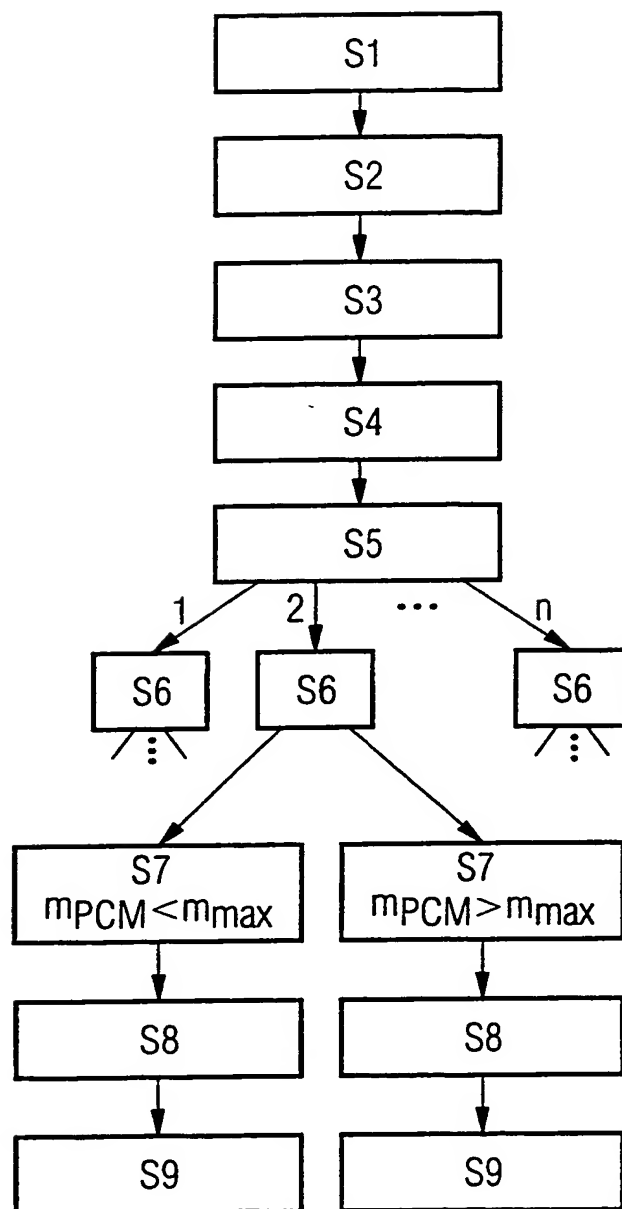
FIG 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/3

FIG 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Juni 2001 (07.06.2001)

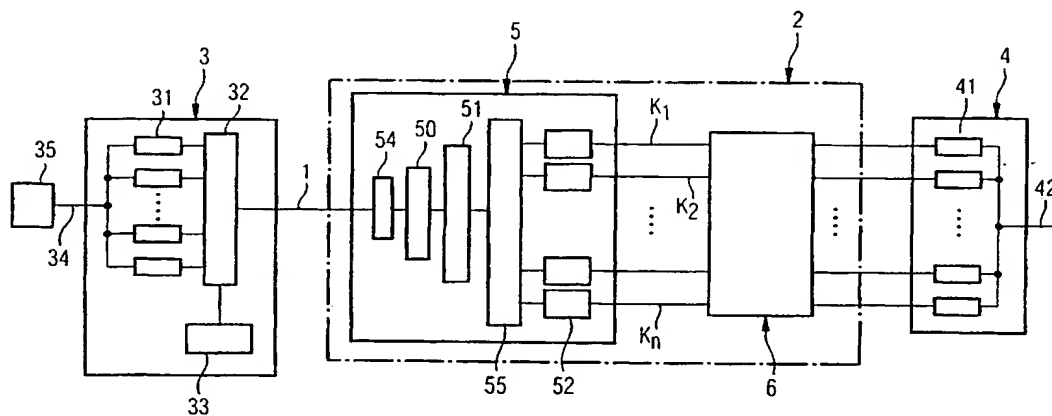
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/41418 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation: H04L 25/49, 25/40, 12/26, H04B 3/46 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HÖFER, Gerald [AT/DE]; Singoldstrasse 2 B. 86853 Langerringen/Schwabmühlhausen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/12117 (74) Anwalt: BARTH, Stephan; Reinhard. Skuhra. Weise & Partner GbR, Friedrichstrasse 31, Postfach 44 01 51, 80750 München (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Dezember 2000 (01.12.2000) (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, KR, US.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 199 58 111.8 2. Dezember 1999 (02.12.1999) DE
Veröffentlicht: — mit internationalem Recherchenbericht
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St.-Martin-Strasse 53, 81669 München (DE). (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 23. Mai 2002

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR DATA TRANSMISSION OVER MULTIPLE PARALLEL DATA TRANSMISSION CONNECTIONS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR DATENÜBERTRAGUNG ÜBER MEHRERE PARALLELE DATENÜBERTRAGUNGS-
VERBINDUNGEN

(57) Abstract: The invention relates to a method for transmitting data between an analog modem (3) and a remote data terminal (4). The data can be transmitted at a variable sampling rate ≥ 8 kHz by means of a PCM modulation method from the analog modem (3) to a subscriber line module (5) that is provided with a coder/decoder device (50) with a corresponding sampling rate via an analog data transmission line (1). From the subscriber line module (5) at least two data transmission links K_1, K_2, \dots, K_n to the remote data terminal (4) can be established in parallel. The data transmission capacity properties of the data transmission line (1) during establishment of the link are determined. The maximally possible number m_{\max} of data symbols S_{xy} that can be transmitted per data transmission link K_1, K_2, \dots, K_n is determined. A certain number n of switched data transmission links K_1, K_2, \dots, K_n required for a predetermined data transmission rate is established on the basis of the data transmission capacity properties and the determined maximally possible number of transmittable data symbols S_{xy} per data transmission link K_1, K_2, \dots, K_n for producing a data transmission rate between the analog modem (3) and the remote data terminal (4) that is higher than 64 kbit/s.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung schafft Verfahren zur Datenübertragung zwischen einem analogen Modem (3) und einer Datengegenstelle (4), wobei die Daten mittels eines PCM-Modulationsverfahrens vom analogen Modem (3) mit variabler Abtastrate grösser gleich (8) kHz über eine analoge Datenübertragungsleitung (1) an eine Teilnehmeranschlusseinrichtung (5), die eine Coder-/Dekodereinrichtung (50) mit entsprechend variabler Abtastrate aufweist, übertragbar sind; und von der Teilnehmeranschlusseinrichtung (5) mindestens zwei Datenübertragungsverbindungen K_1, K_2, \dots, K_n zur Datengegenstelle (4) parallel aufbaubar sind. Es erfolgt ein Feststellen der Datenübertragungs-Leitungseigenschaften der Datenübertragungsleitung (1) beim Verbindungsaufbau; ein Feststellen der maximal möglichen Anzahl m_{\max} an Datensymbolen S_{xy} , welche pro Datenübertragungsverbindung K_1, K_2, \dots, K_n übertragbar sind; und ein Aufbauen einer bestimmten für eine vorbestimmte Datenübertragungsrate notwendigen Anzahl n an geschalteten Datenübertragungsverbindungen K_1, K_2, \dots, K_n in Abhängigkeit von der Datenübertragungs-Leistungseigenschaften und von der festgestellten maximal möglichen Anzahl an übertragbaren Datensymbolen S_{xy} pro Datenübertragungsverbindung K_1, K_2, \dots, K_n zur Herstellung einer höheren Datenübertragungsrate als 64 kbit/s zwischen dem analogen Modem (3) und der Datengegenstelle (4).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/12117

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04L25/49 H04L25/40 H04L12/26 H04B3/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L H04B H04J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 909 066 A (SIEMENS AG) 14 April 1999 (1999-04-14) paragraph '0027! - paragraph '0031! ---	1-5
A	WO 99 40685 A (KUNISCH PAUL ;SIEMENS AG (DE); RUDOLF HANS WERNER (DE)) 12 August 1999 (1999-08-12) page 5, line 30 -page 7, line 9; figure 1 ---	1-5
A	EP 0 117 544 A (SIEMENS AG) 5 September 1984 (1984-09-05) abstract ---	1-5
A	US 5 394 437 A (DAGDEVIREN NURI R ET AL) 28 February 1995 (1995-02-28) abstract -----	6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 July 2001

Date of mailing of the international search report

24/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Köppl, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/12117

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0909066	A	14-04-1999	DE 19745255 A	15-04-1999
			JP 11225349 A	17-08-1999
WO 9940685	A	12-08-1999	CN 1296693 T	23-05-2001
			EP 1053629 A	22-11-2000
			TW 401669 B	11-08-2000
EP 0117544	A	05-09-1984	DE 3306750 A	30-08-1984
			AU 548071 B	21-11-1985
			AU 2503784 A	30-08-1984
			BR 8400800 A	02-10-1984
			JP 59161948 A	12-09-1984
			NO 840633 A	27-08-1984
US 5394437	A	28-02-1995	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ternationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/12117

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04L25/49 H04L25/40 H04L12/26 H04B3/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04L H04B H04J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 909 066 A (SIEMENS AG) 14. April 1999 (1999-04-14) Absatz '0027! - Absatz '0031! ----	1-5
A	WO 99 40685 A (KUNISCH PAUL ;SIEMENS AG (DE); RUDOLF HANS WERNER (DE)) 12. August 1999 (1999-08-12) Seite 5, Zeile 30 -Seite 7, Zeile 9; Abbildung 1 ----	1-5
A	EP 0 117 544 A (SIEMENS AG) 5. September 1984 (1984-09-05) Zusammenfassung ----	1-5
A	US 5 394 437 A (DAGDEVIREN NURI R ET AL) 28. Februar 1995 (1995-02-28) Zusammenfassung -----	6



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Juli 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24/07/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Köppl, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/12117

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0909066 A	14-04-1999	DE 19745255 A JP 11225349 A	15-04-1999 17-08-1999
WO 9940685 A	12-08-1999	CN 1296693 T EP 1053629 A TW 401669 B	23-05-2001 22-11-2000 11-08-2000
EP 0117544 A	05-09-1984	DE 3306750 A AU 548071 B AU 2503784 A BR 8400800 A JP 59161948 A NO 840633 A	30-08-1984 21-11-1985 30-08-1984 02-10-1984 12-09-1984 27-08-1984
US 5394437 A	28-02-1995	KEINE	